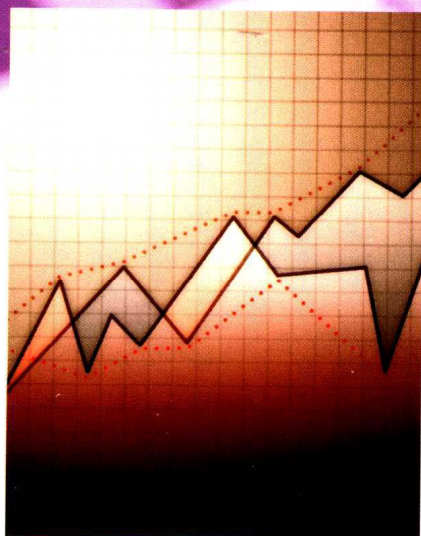


现代经济与管理系列教材

计量经济学

刘俊昌 金 笙 主编



中国林业出版社

现代经济与管理系列教材

计 量 经 济 学

刘俊昌 金 笙 主编

中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计量经济学/刘俊昌, 金笙主编. —北京: 中国林业出版社, 2002. 9

现代经济与管理系列教材

ISBN 7-5038-3195-2

I. 计… I. ①刘…②金… II. 计量经济学-教材 N. F224.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 066173 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 中国林业出版社

印刷 北京林业大学印刷厂

版次 2002 年 9 月第 1 版

印次 2002 年 9 月第 1 次

开本 787mm×960mm 1/16

印张 21.75

字数 400 千字

印数 1~3 000 册

定价 32.00 元

《计量经济学》编写组

主 编	刘俊昌	金 笙
编 者	刘俊昌	金 笙
	张 微	王兰会

内容简介

全书分四篇共十七章。第一篇系统地讲述单方程线性回归模型；第二篇系统地讲述违反基本假设的计量经济学问题；第三篇系统地讲述联立方程计量经济学模型；第四篇讲述计量经济学的应用。

本教材的特点是由浅入深，循序渐进，理论与应用相结合。在编写过程中尽量避免使用线性代数、微积分、概率与数理统计中较深的数学知识，以适应初学者的需要。同时，在许多章节安排了本章小结和适量习题，便于读者使用。

本教材可作为高等院校经济、管理类专业本科和没有受到很多计量经济学训练的研究生教材，也可以作为广大经济、管理工作者学习计量经济学的读物。

前言

随着我国加入世界贸易组织和对外开放的进一步发展,人们越来越迫切地感到要从定性和定量两个方面来研究经济发展的相关问题。计量经济学的理论和方法,作为从数量的角度研究经济发展规律的学科也越来越受到人们的重视。

计量经济学创立的时间不长,但却得到了迅速的发展。在西方国家的经济管理类专业中早已将其列入核心课程,成为学生必备的知识;但在我国的研究和应用的时间并不长。20世纪80年代,计量经济学传入我国后,逐步在一些高等院校的经济学科和管理学科的相关专业开设。1998年,教育部高等学校经济学学科教学委员会将计量经济学列入经济学门类各专业8门核心课程,推动了计量经济学在我国的发展,也使我国经济学科教学走上了定性与定量共同发展的轨道。

北京林业大学于1987年在林业经济管理专业中开设计量经济学至今已有10多年的历史。经过多年的教学实践,我们感到有必要编写一本介绍计量经济学的初步而又有详尽知识与方法的教科书,以满足本科教学和经济管理培训的需要。

本书在编写过程中,尽量避免使用矩阵代数、微积分等较深的数学知识,以适应经济管理本科生和没有受到很多计量经济学训练的研究生及经济管理实际工作人员的需要。本书第一篇系统地介绍了单方程回归分析的理论和方法。第二篇对单方程模型基本假设不能得到满足情况下的计量经济学的理论与方法,进行了详细的讲述,并对单方程模型所涉及的相关问题,如随机解释变量模型、虚拟变量模型和滞后变量模型也进行了介绍。第三篇讲述了联立方程模型。第四篇介绍了计量经济模型的应用。

本书由刘俊昌教授、金笙副教授主编。参加本书编写的人员有刘俊昌(北京林业大学)、金笙(北京林业大学)、张微副教授(内蒙古农业大学)和王兰会(北京林业大学)。全书共十七章。其中前言、第一章、第二章和第十五章由刘俊昌编写;第五章、第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十

三章、第十四章、第十六章和第十七章由金笙编写；第三章、第四章和第六章由张微编写；第七章、第八章由王兰会编写；附录由金笙和王兰会共同编写。最后由主编对全书进行了修改和定稿。

在本书的编写过程中，我们参考了多本计量经济学教科书。其中有些内容为本书所引用，在此向有关作者表示感谢。同时，本书的编辑出版得到了北京林业大学教务处的资金支持，在此深表谢意。

由于计量经济学的研究和应用在我国时间还不长，加之编者的水平有限，书中难免有不如意和不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2002年5月

目 录

第一章 计量经济学导论	(1)
第一节 计量经济学的概念	(1)
第二节 计量经济学方法论	(2)
第三节 计量经济学的分类	(6)

第一篇 单方程线性回归模型

第二章 回归分析概述	(8)
第一节 回归分析的概念	(8)
第二节 变量、变量类型和变量之间的关系	(9)
第三节 模型与模型的种类	(11)
第四节 数据和数据类型	(12)
第五节 线性回归模型的基本问题	(14)
第三章 一元线性回归模型	(18)
第一节 一元线性回归模型基本概念	(18)
第二节 一元线性回归模型参数估计	(22)
第三节 一元线性回归模型参数的显著性检验	(33)
第四节 实例分析	(43)
小 结	(45)
习 题	(45)
第四章 多元线性回归模型	(47)
第一节 多元线性回归的数学模型	(47)
第二节 多元线性回归模型的参数估计	(49)
第三节 多元线性回归模型的检验	(57)
第四节 实例分析	(62)
第五节 多元线性回归模型的矩阵表示	(64)
小 结	(70)
习 题	(71)

第五章 线性回归模型的扩展	(72)
第一节 非线性模型	(72)
第二节 检验的扩展	(80)
第三节 数据的计量单位对模型估计值的影响	(87)
小 结	(88)
习 题	(89)

第二篇 违反基本假设的计量经济学问题

第六章 异方差性	(93)
第一节 异方差的概念	(93)
第二节 异方差产生的原因	(94)
第三节 异方差下的最小二乘法估计的结果	(95)
第四节 异方差性的诊断	(100)
第五节 处理异方差的方法	(105)
第六节 实例分析	(109)
小 结	(111)
习 题	(111)
第七章 自相关	(112)
第一节 自相关的概念	(112)
第二节 自相关产生的原因	(114)
第三节 自相关下的 OLS 估计的结果	(116)
第四节 自相关的诊断	(119)
第五节 处理自相关的方法	(122)
第六节 实例分析	(126)
小 结	(128)
习 题	(128)
第八章 多重共线性	(130)
第一节 多重共线性的概念	(130)
第二节 多重共线性产生的原因	(131)
第三节 多重共线性下的 OLS 估计的结果	(133)
第四节 多重共线性的诊断	(136)
第五节 处理多重共线性的方法	(138)
第六节 实例分析	(142)
小 结	(144)
习 题	(145)

第九章 随机解释变量模型	(147)
第一节 估计量的渐近性质	(147)
第二节 随机解释变量及产生的原因	(149)
第三节 随机解释变量下的 OLS 估计的结果	(150)
第四节 处理随机解释变量的方法——工具变量法	(152)
小 结	(154)
习 题	(154)
第十章 虚拟变量模型	(156)
第一节 虚拟变量的概念	(156)
第二节 虚拟解释变量模型	(157)
第三节 虚拟被解释变量模型	(164)
小 结	(170)
习 题	(171)
第十一章 滞后变量模型	(172)
第一节 滞后变量模型的概念	(172)
第二节 分布滞后模型	(173)
第三节 自回归模型	(178)
第四节 自回归模型的估计问题	(182)
小 结	(185)
习 题	(185)

第三篇 联立方程计量经济模型

第十二章 联立方程模型	(188)
第一节 联立方程模型的一般概念	(188)
第二节 模型的结构型	(194)
第三节 模型的简化型	(196)
小 结	(198)
习 题	(198)
第十三章 联立方程模型的识别	(200)
第一节 模型识别的概念	(200)
第二节 识别规则	(208)
第三节 实际应用中的经验方法	(214)
小 结	(215)
习 题	(215)
第十四章 联立方程的参数估计	(217)

第一节	递归最小二乘法	(218)
第二节	间接最小二乘法 (ILS)	(220)
第三节	工具变量法 (IV)	(223)
第四节	二阶段最小二乘法 (2SLS)	(225)
第五节	联立方程模型的其他估计方法简介	(229)
第六节	联立方程估计方法的选择	(230)
小 结		(232)
习 题		(233)

第四篇 计量经济模型的应用

第十五章	建模问题	(236)
第一节	计量经济学模型的建模步骤	(236)
第二节	模型优劣的判断标准	(238)
第三节	建模错误的类型	(239)
第四节	建模错误的后果	(240)
第五节	建模错误的检验	(244)
第十六章	几种基本的经济函数模型	(247)
第一节	生产函数模型	(247)
第二节	需求函数模型	(256)
第三节	消费函数模型	(265)
第四节	投资函数模型	(272)
第五节	宏观经济模型应用举例	(278)
第十七章	计量经济模型的应用	(286)
第一节	经济结构分析	(286)
第二节	经济预测	(292)
第三节	政策评价	(296)
第四节	检验和发展经济理论	(298)
小 结		(299)
附 录		(300)
附录 1	数理统计基本知识的简单回顾	(300)
附录 2	TSP 使用指南	(306)
附录 3	统计学用表	(312)
索 引		(332)
参考文献		(336)

第一节 计量经济学的概念

一、计量经济学

计量经济学是经济学的一个分支，它是以经济理论、数学和统计学为工具，来研究和分析经济现象的科学。

英文“Econometrics”最早是由挪威经济学家 Ragnar. Frish 于 1926 年仿照 Biometrics（生物计量学）提出的，标志着计量经济学的诞生。1930 年 12 月 29 日，Ragnar. Frish 和荷兰经济学家 Tinbergen 及其他一些经济学家在美国成立了“国际计量经济学会”，该学会并于 1933 年创办了“Econometrica”杂志，推动了计量经济学的快速发展。经过 70 年的发展，计量经济学已在经济学科中占据了重要的位置，促进了经济学科的发展，使经济学进入了一个崭新的时代。著名经济学家诺贝尔经济学获奖者萨缪尔森（P. Samuelson）称“第二次世界大战后的经济学是计量经济学的时代”。

二、计量经济学与相关学科的关系

计量经济学是研究和分析经济现象，揭示经济活动中客观存在的数量关系的经济学科。它与经济学、数理经济学、经济统计学和数理统计学有着极为密切的联系，这些学科的发展对计量经济学的发展起到了重要的推动作用。因此，全面地把握计量经济学与这些相关学科的联系与区别，对于学习计量经济学具有重要的意义。

经济学是研究经济活动规律性的学科，是对经济现象提供定性的叙述和假说。例如，微观经济学告诉人们，在其他条件不变的情况下，商品价格的下降会引起对商品需求的增加。因此，经济理论指出了商品的价格与需求之间存在反比例关系。但是经济理论没有提供二者之间的数量关系。它没有告诉人们由于商品价格的变动，商品需求会增加或减少多少。而这项任务正是

计量经济学者所要做的。

数理经济学研究如何用数学形式来表述经济理论,而不考虑其计量性或理论的实践证明。计量经济学则要根据经济活动的实践数据,来证明这些经济理论正确与否。因此,数理经济学所提供的数学表达式,就为计量经济学的证明奠定了基础。但要将理论的数学公式转化为计量经济学的公式,还需要许多特定的方法和技巧。

经济统计是研究经济现象数量方面的方法论科学。主要内容是统计指标体系、收集和整理加工经济数据资料,并将它们以图表的方式表现出来。经济统计工作者研究反映国民经济和各行各业经济活动的指标如增加值、GDP、价格指数、劳动生产率、人口等,并收集这些指标的数据资料。这些收集来的数据资料则是进行计量经济学模型研究的基础资料。资料的准确与否将直接影响计量经济学模型的质量。因此,经济统计学的发展程度和经济统计工作的质量高低,将直接影响计量经济学的发展。

数理统计学是研究大量随机现象规律性的科学,它所提供的统计方法如统计估计与统计假设检验方法,在计量经济学中得到了广泛地应用。然而,经济数据的独特性,即数据并非是在人们所能控制的实验中获得,要求计量经济学用一些特殊的方法来处理这类数据,而不可能完全依赖数理统计学所提供的方法。

第二节 计量经济学方法论

计量经济学是以经济理论为基础,利用数学和统计方法,根据经济统计的实际数据,对数理经济学所提供的经济理论的数学表达式进行实证分析,从而探讨经济规律的学科。在进行计量经济学的研究过程中,理论、方法和数据缺一不可。理论即经济理论,也就是研究经济活动的理论,它是计量经济学的基础。方法即模型的建立和计算方法,它是计量经济学研究的工具和手段。数据反映研究对象活动的信息,它是计量经济学研究的原始资料。

在对一个经济问题进行计量经济研究过程中,计量经济学家遵循了怎样的一个分析过程?他们的方法论是什么?这是人们在学习计量经济学之初经常产生的问题。了解这样一些问题,将使人们对计量经济学方法有一个整体的认识,有助于对计量经济学的学习。因此,我们先概略的介绍计量经济学方法。以后的章节将对计量经济分析过程进行具体的论述。

从广义上讲,计量经济学方法可描述为:①经济理论上的叙述或假说;②建立能够检验这一理论或假说的计量经济模型;③收集模型所需的数据资

料；④对模型的参数进行估计；⑤模型的检验；⑥利用所建立的模型进行经济预测；⑦利用所建立的模型对经济活动进行控制或制定相关的经济政策来调控经济发展过程。

在上述7个方面中，①～⑤可归纳为理论计量经济学方法，⑥和⑦为应用计量经济学方法。本书中重点论述理论计量经济学方法，也就是①～⑤，但对⑥和⑦所涉及的方法也概要的加以介绍，从而为进一步的学习和应用，打下一个基础。

下面让我们以凯恩斯的消费理论为例，来说明在计量经济学的研究过程中，计量经济学方法是如何应用的^①。

1. 理论叙述和假说

凯恩斯讲：

基本的心理法则是当人们收入增加时，作为一条规律或一般来讲，他们的消费也会增加，但增加额不会等于他们收入的增加额。

从凯恩斯的上述论述中可知，人们的边际消费倾向（MPC），是大于0而小于1。

2. 建立计量经济模型

凯恩斯的消费理论指出了收入与消费成正比例关系，但他未给出描述二者关系的数学表达式。这项工作将由数理经济学家来完成。假定数理经济学家将凯恩斯的消费理论转变为如下的函数形式：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X, \quad 0 < \beta_1 < 1 \quad (1.1)$$

式中：Y——消费额；

X——收入；

β_0 ——截距；

β_1 ——斜率，从经济意义上讲，它代表 MPC。

上述函数形式反映了消费与收入呈线性相关。这样一个数学模型对计量经济研究来讲，用处不大。其原因是它所表示的消费与收入具有固定的关系。也就是讲当收入为某一水平时，有一确定的消费量与之相对应。这与现实的经济生活不一致。例如，当对一组家庭月收入为5000元的个体进行消费调查时，我们会发现并不是每个家庭的月消费额都在4000元。各个家庭之间存在着一定的差异。这是因为除了收入以外，还有一些因素影响人们的消费水平。例如，家庭人口、家庭成员的年龄、家庭成员的身体健康状况、家庭的财产状况等，都会在一定程度上影响人们的消费水平。

^① 本例选自“Basic Econometrics” second edition Damodar N. Gujarati.

为了真实地反映人们的现实状况,研究家庭的收入与消费的数量关系,计量经济学家将上述数理经济学家提出的数学表达式,改写成如下形式:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + u \quad (1.2)$$

这里的 u 是误差项,它是一个具有概率性质的随机变量,在计量经济学中,我们通常叫它随机扰动项。误差项 u 表示那些对消费有影响,但又没有被包括在模型中的变量,如上面提到的家庭人口等因素。

模型 (1.2) 是计量经济学单方程模型的一个实例,它假定消费额 (Y) 与收入 (X) 之间存在线性相关,但它们之间的关系不是确定性的,各样本之间具有波动或差异。

3. 数据资料的收集

为了对模型 (1.2) 进行估计,得出消费与收入的数量关系,我们需要收集有关消费与收入的数据资料。在计量经济学研究的实践中,数据资料的收集一般采用两种形式:一是从现有的统计资料中收集模型所需的数据,如从工资统计中获取人们的工资收入资料;二是依据抽样或典型调查,直接获取所需的数据。因为计量经济模型所需的数据,并不是经济统计都能提供的,特别是一些微观统计资料,如家庭消费额等,这时只能靠组织调查获取。如何进行这两个方面的训练,是其他课程如经济统计、国民经济核算、抽样调查等来解决的,在此不再重复叙述。

4. 模型的参数估计

在建立了计量经济学模型并获取了相关的数据资料以后,计量经济学者的任务就是要对模型的参数进行估计,给经济理论赋予实际的内容。如对模型 (1.2), β_1 的估计值为 0.8。还不仅提供了 MPC 的具体数值,还证明了凯恩斯的消费理论是正确的。至于如何来估计 β_1 ,正是本书后面几章所要回答的问题,需要读者认真的学习和体会。

5. 模型的检验

在获得了参数的估计值以后,计量经济工作者下一项工作,就要依据一定的标准来检验所取得的估计值是否与要检验的理论相一致。如凯恩斯的消费理论讲 MPC 是正值,且小于 1。在模型的参数估计过程中,如前所述,我们得到 $\beta_1 = 0.8$ 。尽管从数值上来看与凯恩斯的消费理论相一致,但现在我们还不能下结论,不能讲根据模型的计算我们接受凯恩斯的 MPC 大于 0,小于 1 的论断。因为我们不知道这一估计值是充分低于 1,还是样本中的偶然现象。要回答这个问题,就必须对模型估计值进行检验。如果检验的结果是该估计值在统计上低于 1,我们将接受凯恩斯的论断,反之则拒绝凯恩斯的论断。

一般来讲,模型的参数估计值得到以后,要根据检验准则对其进行检验。

检验准则有经济意义准则、统计检验准则和计量经济检验准则。在以后的学习中,我们将会看到如何根据这些准则来对模型进行检验。

6. 经济预测

在所建立的计量经济学模型经过了模型估计和检验以后,人们就知道和掌握了变量之间的数量关系,如消费(Y)和收入(X)之间的数量关系。利用模型所揭示的这种数量关系,人们可以预测由于变量 X 的变化,变量 Y 的期望值。假定我们对模型(1.2)进行估计,得到如下结果:

$$Y = 5 + 0.8X \quad (1.3)$$

再假定通过经济结构调整和经济的发展,某地区两年后人们实际总收入将达到150亿人民币,那么即时该地区消费总额将是多少?如果模型(1.3)仍适用于两年后该地区的经济现状,则消费总额为:

$$Y = 5 + 0.8 \times 150 = 125 \text{ (亿元)} \quad (1.4)$$

另外,还可以利用所获得的计量经济模型,对拟实行的经济政策的结果进行数量上的预测。如国家政府期望通过增加人们收入的政策来刺激经济的发展,那么实行这一政策的结果如何呢?根据宏观经济理论,我们知道投资所引起收入变动是由收入乘数 M 决定的。收入乘数被定义为:

$$M = \frac{1}{1 - MPC} \quad (1.5)$$

如果我们仍采用本例中所估计的 $MPC = 0.8$,那么 M 等于5。这意味着如果投资增加1元,最终将会使收入增加5元。收入的增加又促进了消费的上升,从而带动经济的发展。在这一计算过程中,关键值是收入乘数,而它又依赖于 MPC 。因此, MPC 的估计,使人们可以对国家投资政策变化而引起的消费和收入的变化进行预测和分析。

7. 制定政策和进行经济调控

如果中央政府为了保证某一年份经济增长目标的实现,认为居民的消费水平需维持在1200亿的水平上。假定消费—收入模型为(1.4),则多高的收入水平才能使消费额达到这一数值?根据模型(1.4),可得:

$$1200 = 5 + 0.8X$$

$$\text{即 } X = (1200 - 5) / 0.8 = 1493.75 \text{ (亿元)}$$

这表明在 $MPC = 0.8$ 时,1493.75亿元的总收入水平,将使消费水平达到1200亿元。为此,国家在制定收入政策时应保证这一收入水平,否则年度的经济增长目标将难以实现。从另一个角度来看,政府可以通过改变收入政策来适时调控经济发展进程,以达到预期的目的。

第三节 计量经济学的分类

根据计量经济学所研究的内容不同,可将计量经济学分为理论计量经济学和应用计量经济学。理论计量经济学是以介绍、研究计量经济学理论与方法为主要内容,侧重于理论与方法的数学证明与推导,与数理统计学联系极为密切。除了介绍计量经济学的基本理论与知识、模型的建立、参数估计和检验等方法外,还研究计量经济模型估计与检验中所需要的特殊理论与方法,应用了广泛的数学知识。理论计量经济学家必须说明计量经济学中的假设、方法的性质以及当某一或某些假定不成立时,这些性质将会受到什么影响,并说明有哪些补救措施可供选择。应用计量经济学则以建立与应用计量经济学模型为主要内容,强调应用模型的经济学和统计学基础,侧重于建立与应用模型过程中实际问题的处理技巧和方法。在这两大分类中,又可按经典方法还是非经典方法将理论计量经济学和应用计量经济学再细分为两个分支,即:经典理论计量经济学、非经典理论计量经济学等。本书的重点是介绍理论计量经济学的经典方法,并对应用计量经济学的经典方法作一概括介绍。因此,这本教材是一本介绍理论计量经济学的初级教科书。关于应用计量经济学及其非经典方法请参见本书附录中所列的相关书籍。